

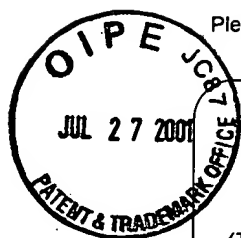
GAU2681

RS

#

2

10-4-01

Please type a plus sign (+) inside this box → ☐

PTO/SB/21 (08-00)

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

# TRANSMITTAL FORM

(To be used for all correspondence after initial filing)

Application Number	09/746,153
Filing Date	December 22, 2000
First Named Inventor	Kwang Soon Kim
Group Art Unit	2681
Examiner Name	
Attorney Docket No.	300055.479

RECEIVED

JUL 31 2001

## ENCLOSURES (check all that apply)

Technology Center 260C

<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Response <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement; Form PTO-1449 <input type="checkbox"/> Cited References <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 C.F.R. 1.52 or 1.53 <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	<input type="checkbox"/> Assignment Papers (for an Application) <input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Request for Corrected Filing Receipt <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation, Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Declaration <input type="checkbox"/> Statement under 37 CFR 3.73(b) <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Small Entity Statement <input type="checkbox"/> Request for Refund	<input type="checkbox"/> CD(s), Number of CD(s) _____ <input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input checked="" type="checkbox"/> Return Receipt Postcard <input type="checkbox"/> Additional Enclosure(s) (please identify below): _____ _____ _____ _____
--	---	---

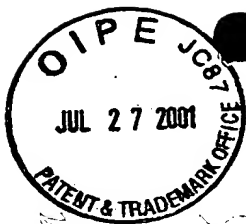
Remarks

## SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Individual Name	E. Russell Tarleton	 00500 PATENT TRADEMARK OFFICE
Signature	<i>E. Russell Tarleton</i>	
Date	July 24, 2001	

## CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on the date specified below.	
Typed or printed name	Athena E. Pretory
Signature	<i>Athena E. Pretory</i>
Date:	July 24, 2001



RECEIVED

JUL 31 2001

Technology Center 2600

대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

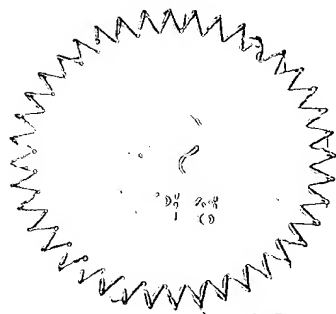
This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 59804 호  
Application Number

출원년월일 : 2000년 10월 11일  
Date of Application

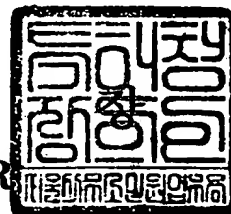
출원인 : 한국전자통신연구원  
Applicant(s)

2000 년 11 월 28 일



특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2000. 10. 11
【발명의 명칭】	시분할 방법을 이용하는 핑거와, 이를 구비한 레이크 수신기
【발명의 영문명칭】	Finger using Time Division Method and RAKE Receiver having Finger
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	전영일
【대리인코드】	9-1998-000540-4
【포괄위임등록번호】	1999-054594-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김광순
【성명의 영문표기】	KIM,Kwang Soon
【주민등록번호】	720920-1017317
【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 하나아파트 109-1203
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	안병양
【성명의 영문표기】	AHN,Byung Yang
【주민등록번호】	680211-1094429
【우편번호】	301-142
【주소】	대전광역시 중구 유천2동 유진하나아파트 113호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	한진희
【성명의 영문표기】	HAN,Jin Hee
【주민등록번호】	691019-1357612

【우편번호】 305-335  
 【주소】 대전광역시 유성구 궁동 과학기술원아파트 101-110  
 【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 정재욱  
 【성명의 영문표기】 CHUNG, Jae Wook  
 【주민등록번호】 701009-1690917

【우편번호】 301-131  
 【주소】 대전광역시 중구 문화1동 311-6 삼익아파트 2-312  
 【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 장일순  
 【성명의 영문표기】 JANG, Il Soon  
 【주민등록번호】 720913-1351115

【우편번호】 360-130  
 【주소】 충청북도 청주시 상당구 서문동 29번지  
 【국적】 KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
 전영일 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	12 면	12,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	25 항	909,000 원

【합계】 950,000 원

【감면사유】 정부출연연구기관

【감면후 수수료】 475,000 원

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 이동통신 시스템의 수신기에서 다중경로(Multipath)를 통해 들어오는 신호를 효과적으로 처리하기 위한 핑거와 이를 구비한 레이크 수신기에 관한 것이다.

여러 개의 안테나로부터 수신되는 신호들을 처리함에 있어, 수신된 신호들의 시간 지연은 거의 같다는 성질과 시분할 방법을 이용하여, 한 개의 핑거가 여러 개의 안테나로부터 수신된 신호들을 일괄적으로 처리한다. 이 때, 공통된 연산이 필요한 부분은 한 개의 장치가 일괄적으로 처리하고, 별도의 연산이 필요한 부분은 여러 개의 장치가 별도로 처리한다.

이로 인해, 여러 개의 안테나로부터 수신된 각각의 신호들을 한 개의 핑거가 처리할 수 있는 고성능의 핑거와 이를 구비한 레이크 수신기를 제공할 수 있다.

**【대표도】**

도 4

**【색인어】**

이동통신 시스템, 안테나, 레이크 수신기, 핑거, 시간 지연.

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

시분할 방법을 이용하는 핑거와, 이를 구비한 레이크 수신기 {Finger using Time Division Method and RAKE Receiver having Finger}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 기존의 레이크 수신기 구성도,  
도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이크 수신기의 전체 구성도,  
도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 시분할 방법을 이용하는 핑거의 전체 구성도,  
도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 시분할 방법을 이용하는 핑거의 세부적인 구성도이다.

## ※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ※

400 : 핑거  
401 : 신호 제어기  
410 : 안테나 신호 결합기  
420 : 트래킹 장치  
421 : 시간 지연 정보 추정기  
430 : 역확산 장치  
440 : 다중화기

450 : 복조 장치

460 : 채널 추정 장치

470 : 결합기

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<16> 본 발명은 이동통신 시스템의 수신기에 대한 것으로서, 보다 상세하게 설명하면, 이동통신 시스템의 수신기에서 여러 개의 안테나로부터 수신되는 신호들을 효과적으로 처리하는, 시분할 방법을 이용하는 핑거와, 이를 구비한 레이크 수신기에 관한 것이다.

<17> 도 1은 기존의 레이크 수신기 구성도이다. 도면에서와 같이, 여러 경로와 안테나로부터 수신된 신호들을 모두 독립적인 경로를 통해 들어왔다고 생각하고 수신된 각각의 신호들을 각각의 핑거가 독립적으로 처리한다.

<18> M'개의 안테나(100)에서 수신된 고주파(RF:Radio Frequency) 아날로그 신호를 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기(RF Analog to Baseband Digital Converter : 이하 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기라 함)(110)에서 기저대역(baseband) 디지털 신호로 변환한다. 변환된 신호는 신호 탐색기(120)와 신호 제

어기(130)로 각각 입력된다. 신호 탐색기(120)는 수신된 신호의 세기(intensity)를 탐색하여 그 결과를 신호 제어기(130)와 핑거(140)에 각각 알려준다. 한편, 신호 제어기(130)는 신호 탐색기(120)로부터 받은 정보에 따라, 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기(110)에서 나온  $M'$ 개의 안테나에서 수신된 신호 가운데 한 개씩을 하나의 핑거(140)에 각각 보내준다. 핑거(140)에서는 각각의 경로를 통해 수신된 신호의 원 신호를 추정하여 결합기(150)로 보내고, 결합기(150)는 전송 받은 원 신호들을 결합하여 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정한다.

<19> 이와 같은 기존의 레이크 수신기는, 한 개의 핑거가 한 개의 신호만을 처리하기 때문에, 결합하는 신호 경로의 개수에 따라 핑거의 복잡도는 선형적으로 늘어난다. 이로 인해, 수신기의 성능을 높이기 위해 신호 경로의 수를 늘리게 된다면, 수신기의 복잡도가 매우 커지게 되는 문제점이 발생한다.

<20> 이러한 문제점들을 해결하기 위한 방안으로서, J.Choi 가 발표한 [논문제목 : A Receiver of Simple Structure for Antenna Array CDMA Systems, 게재지 : IEEE Trans.Vehic.Techn, Vol.48, no.5, pp 1332-1340, 발표년도 : 1999년] 의 논문이 있다. 이는, 수신기 내의 한 개의 핑거만으로도 여러 개의 안테나의 신호들과 여러 경로를 통해 들어온 신호들을 처리할 수 있다. 이는 신호처리 시, 시간-공간 2차원 필터링을 이용하여 신호들을 한 번에 처리하지만, 그 필터의 계수를 심볼마다 계산해야 하므로 계산량이 많아지는 단점이 있다.



**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<21>       상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 핑거 장치 내의 공통적인 연산을 일괄적으로 처리해 주는 한 개의 장치와, 별도의 연산을 수행하는 여러 개의 장치를 포함함으로써, 전체적으로 간단해진 구조의 핑거를 제공한다. 또한, 여러 개의 안테나로부터 수신되는 시간 지연이 거의 같은 신호들을 한 개의 핑거가 시분할 방법을 이용하여 효과적으로 처리함으로써, 고성능의 핑거와 이를 구비한 레이크 수신기를 제공하기 위한 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<22>       상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 시분할 방법을 이용하는 핑거와, 이를 구비한 레이크 수신기에 있어서,

<23>       핑거는, 여러 개의 안테나로부터 수신되는 시간 지연이 거의 같은 신호들을 적절하게 지연시켜 결합한 다중화된 신호를 생성하는 안테나 신호 결합기와, 상기 다중화된 신호를 입력받아 상기 다중화된 신호의 시간 지연 정보를 추정하는 트래킹 장치, 상기 트래킹 장치와 안테나 신호 결합기로부터 각각 입력받은 상기 추정된 시간 지연 정보 및 다중화된 신호를 역확산시켜 역확산된 신호를 생성하는 역확산 장치, 상기 역확산 장치로부터 입력받은 역확산된 신호의 채널 정보를 추정하는 채널 추정 장치, 상기 역확산 장치와 채널 추정 장치로부터 각각 입력받은 상기 역확산된 신호 및 추정된 채널 정보를 복조하여 상기 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정하는 복조 장치로 구성된다.

<24> 또한, 본 발명에 따른 핑거는, 여러 개의 안테나로부터 수신되는 시간 지연이 거의 같은 신호들을 적절하게 지연시켜 결합한 다중화된 신호를 생성하는 안테나 신호 결합기 ; 상기 다중화된 신호를 입력받아 상기 다중화된 신호의 시간 지연 정보를 추정하는 트래킹 장치 ; 상기 트래킹 장치와 안테나 신호 결합기로부터 각각 입력받은 상기 추정된 시간 지연 정보 및 다중화된 신호를 역확산시켜 역확산된 신호를 생성하는 역확산 장치 ; 입력받은 상기 역확산 장치의 역확산된 신호만을 복조하여 상기 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정하는 논코히런트(noncoherent) 복조장치로 구성된다.

<25> 양호하게는, 레이크 수신기는, 여러 개의 안테나를 통해 수신되는 시간 지연이 거의 같은 고주파 아날로그 신호들을 기저대역 디지털 신호로 변환하는 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기와, 상기 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기의 출력 신호를 입력받아 상기 기저대역 디지털 신호들의 세기에 대한 정보를 생성하는 신호 탐색기, 상기 신호 탐색기의 신호의 세기에 대한 정보와 상기 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기의 출력 신호를 입력받아, 상기 신호의 세기에 대한 정보를 이용하여 상기 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기의 출력 신호 중 M 개씩을 전송하는 신호 제어기, 상기 신호 제어기로부터 M 개씩의 신호를 입력받아 수신된 M 개의 신호들이 갖는 공통된 시간 지연 정보를 추정하고, 상기 추정된 시간 지연 정보와 시분할 방법을 이용하여 각 안테나별로 수신된 원 신호를 추정하는 핑거, 상기 핑거에서 추정된 원 신호를 입력받아 상기 원 신호들을 결합함으로써 상기 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호들을 추정하는 결합기로 구성된다.

<26> 이 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기 핑거의 신호 추정 방법은, 여러 개의 안테나로부터 수신되는 시간 지연이 거의 같은 신호들을 적절하게 지연시켜 결합한 다중화된

신호를 생성하는 제 1 단계 ; 상기 다중화된 신호들의 공통된 시간 지연 정보를 추정하는 제 2 단계 ; 상기 추정된 시간 지연 정보를 이용하여 상기 다중화된 신호들을 역확산하여 역확산된 신호를 생성하는 제 3 단계 ; 상기 역확산된 신호에 관한 채널 정보를 추정하는 제 4 단계 ; 상기 추정된 채널 정보를 이용하여 상기 역확산된 신호를 각 안테나 신호별로 각각 복조하여 상기 여러 개의 안테나로부터 전송된 수신 신호를 추정하는 제 5 단계를 통해 이루어진다.

<27> 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 일 실시예에 따른 핑거와, 이를 구비한 레이크 수신기에 대해 보다 자세하게 설명하기로 한다:

<28> 도 2는 본 발명에 따른 레이크 수신기의 전체 구성도이다. 본 발명에서는, 여러 개의 안테나로부터 수신되는 신호의 대역폭이 반송파에 비하여 매우 작기 때문에 안테나 사이의 거리가 반송파의 파장에 비해 매우 큰 경우가 아니라면, 각 안테나를 통해 들어오는 신호들의 시간 지연은 거의 같다는 원리를 이용한다.

<29> 본 발명에 따른 레이크 수신기는,  $M'$  개의 안테나에서 수신된 RF 아날로그 신호를 기저대역 디지털 신호로 변환하는 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기(210)와, 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기(210)로부터 수신되는 신호의 세기에 관한 정보를 생성하는 신호 탐색기(220), 신호 탐색기(220)로부터 수신된 정보에 따라 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기로부터 수신된 신호 가운데  $M$  개씩을 하나의 핑거에 전송하는 신호 제어기(230), 신호 제어기(230)와 신호 탐색기(220)로부터 수신된 신호를 이용하여 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정하는 핑거(240), 각각의 핑거로부터 추정된 원 신호를 전송 받아, 이를 결합함으로써, 여러 개의 안테나로부터 수신된 원

신호를 추정하는 결합기(250)로 구성된다.

<30> 이와 같은 구조로 이루어진 레이크 수신기의 동작 과정은 다음과 같다.  $M'$  개의 안테나(200)에서 수신된 RF(Radio Frequency) 아날로그 신호를 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기(210)에서 기저대역(baseband) 디지털 신호로 변환한다. 변환된 신호는 신호 탐색기(220)와 신호 제어기(230)로 각각 입력된다. 신호 탐색기(220)는 수신된 신호의 세기(intensity)를 탐색하여 그 결과를 신호 제어기(230)와 핑거(240)에 각각 알려준다. 한편, 신호 제어기(220)는 신호 탐색기(220)로부터 받은 정보에 따라, 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기(210)에서 나온  $M'$  개의 안테나에서 수신된 신호 가운데  $M$  ( $M \leq M'$ ) 개씩을 한 개의 핑거에 보내준다. 핑거(240)에서는 각각의 경로를 통해 수신된  $M$  개의 각각의 신호에 대한 원 신호를 추정하여 결합기(250)로 넘겨준다. 결합기(250)에서는 각 핑거로부터 추정된 원 신호들을 결합하여 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정한다. 여기서, 핑거(240)는 추출된  $M$  개의 신호의 각각의 원 신호를 미리 결합한 후 결합기로 넘겨줄 수도 있다.

<31> 이와 같은 동작을 수행하는 레이크 수신기에서의 핑거는 다음과 같은 구조로 구성된다. 도 3은 본 발명에 따른 시분할 방법을 이용하는 핑거의 전체 구성도이다.

<32> 레이크 수신기 내의 신호 제어기(310)로부터 전송 받은 신호의 시간 지연을 알아내는 트래킹 장치(320)와, 트래킹 장치(320)에서 알아낸 시간 지연을 이용하여 역확산 신호들을 확산되기 이전의 신호들로 되돌리는 역확산 장치(330), 역확산 장치(330)로부터

전송 받은 신호를 복조하는 복조 장치(340), 복조 장치(340)에 현재 신호가 들어오고 있는 채널의 상태를 추정하여 그 결과를 수신기에 알려주는 채널 추정 장치(314)로 구성된다. 단, 복조 장치(340)가 채널의 정보를 필요로 하지 않고 현재 사용하는 채널 상태를 핑거(300)의 외부에서 감시한다면, 핑거(300) 안에는 채널 추정 장치(350)를 포함하지 않아도 된다.

<33> 이와 같은 구조로 이루어진 핑거(300)는 다음과 같은 동작을 수행한다. 트래킹 장치(320)는 레이크 수신기 내의 신호 제어기(300)를 통해 여러 개의 안테나로부터 수신된 시간 지연이 거의 같은 신호들을 전송 받는다. 전송 받은 신호는 세 단계를 거쳐 처리된다. 먼저, 트래킹 장치(320)는 전송 받은 신호의 시간 지연을 미리 정해진 범위 이내의 오차로 알아내어 역확산 장치(330)로 전송한다. 다음, 역확산 장치(330)는 전송 받은 시간 지연 정보를 이용하여 확산된 신호를 확산되기 이전의 신호로 되돌린다. 여기서, 확산 요소(spreading factor)를 모르는 경우에는 우선, 최소 확산 요소로 역확산 시킨 후 복조 장치(340)를 통과시키고, 후에 확산 요소를 얻게 되면 그에 해당하는 만큼 결합시켜 역확산 과정을 마무리한다. 마지막으로, 복조 장치(340)는 신호를 검출하여 결합기(360)로 전송한다.

<34> 여기서, 본 발명에 따른 핑거에 대해 각각의 구성 장치들의 구조 및 동작 과정에 대해 알아본다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 시분할 방법을 이용하는 핑거의 세 부적인 구성도이다.

<35>      핑거(400)는 수신된 신호들을 적절하게 지연시켜 결합시키는 안테나 신호 결합기(410)와 수신된 신호 사이의 간격을 늘려 주는 다중화기(440)를 더 포함한다.

<36>      트래킹 장치(420)는 시간 지연 정보 추정기(421)와, 역다중화기(422), 기억장치(423)로 구성되며, 확산 장치(430)는 역확산 정보 추출기(431)와, 역다중화기(432), 기억장치(433)로 구성된다. 채널 추정 장치(460)는 채널 상태 추정기(461)와, 역다중화기(462), 기억장치(463)로 구성되며, 복조 장치(450)는 전송 신호 추정기(451) 및 결합기(452)로 구성된다.

<37>      이와 같은 구조로 구성된 핑거의 동작 과정은 다음과 같다. 우선, 시분할을 통해, 신호 제어기(401)로부터 입력받은 M 개의 안테나에서 수신된 신호들 중, 선택된  $N_1 (\leq M)$  개의 신호  $S_1, \dots, S_{N_1}$  가 핑거(400) 내부의 안테나 신호 결합기(410)로 입력된다. 입력된  $N_1$  개의 신호는 여러 개의 안테나로부터 수신된 신호들을 한 개의 장치가 쉽게 처리할 수 있도록 안테나 신호 결합기(410)에서 적절하게 지연되어 결합된다.

<38>      이 때 사용하는 결합 방법으로는, 각 안테나에서 들어오는 신호의 표본화율(Sampling rate)이  $f_c = 1/T_c$  이면, 미리 정해진 적절한 기준에 따라,  $N_1$  개의 안테나를 선택한 후,  $k, (k = 1 \dots N_1)$  번째 안테나에서 들어오는 신호를  $(k-1)T_c/N_1$  만큼씩 지연시켜 결합하여 표본화율이  $f'_c = N_1/T_c$  인 다중화된 신호를 만드는 방법을 이용한다.

<39>      이와 같은 과정을 통해 생성된 다중화된 신호(411)는 여러 개의 안테나를 통해 수신되는 신호들의 시간 지연을 알아내는 트래킹 장치(420)로 입력된다. 입력된 다중화된 신호(411)는 트래킹 장치(420)의 시간 지연 정보 추정기(421)로 입력된다. 입력된  $N_1$  개

의 다중화된 신호(411)는 처리함에 있어 시분할 방법을 이용한다. 즉, 일정 시간 동안인,  $T_c (= 1/f_c)$ 의 시간 동안을  $N_1$  개의 구간으로 나누어서 처리하게 된다. 이로 인해, 한 개구간마다 한 개의 신호가 각각 처리된다. 처리된 신호는 역다중화기(422)에 입력되어 역다중화되고, 이는, 기억장치(423)로 전송되어  $N_1$  개의 다른 기억 장치로 나뉘어져 저장된다. 이러한 시간 지연 정보 추정기(421)에서 기억 장치(423)까지의 신호 처리 과정을 미리 정해진 시간 또는 횟수만큼 반복한다. 그 결과는 결합기(424)에서 선택 결합되어  $N_1$  개의 다중화된 신호의 시간 지연 정보가 된다.

<40>        트래킹 장치(420)로부터 추정된 시간 지연 정보와 안테나 신호 결합기(410)의  $N_1$  개의 다중화된 신호는 역확산 장치(430)로 입력된다. 입력된  $N_1$  개의 다중화된 신호 및 추정된 시간 지연 정보는 한 개의 역확산 장치(430)를 시분할 방법을 이용하여 동작시킨다. 이로 인해, 역확산 장치(430)의 역확산 정보 추출기(431)로 입력된 신호는 한 개의 구간마다 한 개의 신호가 각각 처리된다. 처리된 신호는 역다중화기(432)로 입력되어 역다중화된 다음 기억 장치(433)로 입력된다. 입력된 신호는  $N_1$  개의 다른 기억 장치에 나뉘어져 저장된다. 이러한 역확산 정보 추출기(431)에서 기억 장치(433)까지의 과정을, 트래킹 장치(420)의 동작 과정처럼, 미리 정해진 시간 또는 횟수만큼을 반복하여 입력된 신호들을 역확산시킨다. 역확산된 신호, 즉, 역확산 장치(430)의 출력 신호는  $N_1$  개의 신호가  $T_c/N_1$  간격으로 묶여서 심볼 주기 또는 최소 확산 요소에 따른 심볼 주기마다 출력된다. 출력된 신호는 복조 장치(450) 및 채널 추정기(460)로 각각 입력된다.

<41>        반면, 역확산 장치(430)의 출력 신호가 복조 장치(450)와 채널 추정 장치(460)에 입력되기 전, 복조 장치(450)와 채널 추정 장치(460)의 동작이 원활하도록, 다중화기(440)에서는 역확산 장치(430)의 출력 신호인  $N$

$1$  개의 신호 사이의 간격을 늘려 주기도 한다. 이러한 과정을 통해 변형된 역확산 신호(441)는 채널 추정 장치(460)와 복조 장치(450)로 각각 입력되어 복조 장치(450)와 채널 추정 장치(460)를 원활하게 동작시킨다.

<42> 역확산된 신호 또는 변형된 역확산 신호(441)는 채널 추정 장치(460)의 채널 상태 추정기(461)로 입력된다. 채널 상태 추정기(461)는 일정 시간 동안인,  $T_c$  의 시간 동안을  $N_1$  개의 구간으로 나누어서 각각의 신호들을 처리하게 된다. 이로 인해, 각각의 구간마다 하나의 신호가 각각 처리, 즉, 각각의 신호의 채널이 추정된다. 추정된 각각의 신호의 채널 정보는 역다중화기(462)로 입력되어 역다중화 된 다음, 기억 장치(463)에 저장되고, 이를 통해, 각 안테나를 통해 수신된 신호의 채널이 추정된다.

<43> 한편, 역확산 장치(430)의 출력 신호 또는 변형된 역확산 신호(441)와 채널 추정 장치(460)에서 추정된 채널 정보는 복조 장치(450)의 전송 신호 추정기(451)로 입력된다. 전송 신호 추정기(451)는  $T_c$  의 시간 동안을  $N_1$  개의 구간으로 나누어서 각 안테나의 신호별로 복조 과정을 수행하여 안테나별 각각의 신호의 원 신호를 추정한다.

<44> 단, 논코히런트(noncoherent) 복조 장치를 사용하는 경우에는, 채널 추정 장치의 출력 신호 없이, 복조 장치에서 일정 시간 동안인,  $T_c$  의 시간 동안을  $N_1$  개의 구간으로 나누어서 각 안테나의 신호별로 전송 신호 추정기에서 논코히런트 복조를 수행한다.

<45> 전송 신호 추정기(451)의 추정된 각각의 원 신호는 결합기(452)로 입력된다. 결합기(452)는 입력된 각각의 원 신호를 선택 결합하여, 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정한다. 추정된 원 신호인, 복조 장치(450)의 출력 신호는 결합기(470)로 입력되어 미리 정해진 방법대로 결합되거나 또는 따로따로 결합기(470)로 입력되어 결합기(470)에서 다른 평거의 출력과 함께 미리 정해진 방법대로 결합된다.



<46> 위에서 양호한 실시예에 근거하여 이 발명을 설명하였지만, 이러한 실시예는 이 발명을 제한하려는 것이 아니라 예시하려는 것이다. 이 발명이 속하는 분야의 숙련자에게는 이 발명의 기술사상을 벗어남이 없이 위 실시예에 대한 다양한 변화나 변경 또는 조절이 가능함이 자명할 것이다. 그러므로, 이 발명의 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 한정될 것이며, 위와 같은 변화예나 변경예 또는 조절예를 모두 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

#### 【발명의 효과】

<47> 이상과 같이 본 발명에 의하면, 여러 개의 안테나로부터 수신되는 시간 지연이 같은 신호들을 한 개의 핑거가 시분할 방법을 이용하여 효과적으로 처리함으로써, 많은 수의 신호들을 결합할 수 있는 고성능의 핑거를 구현할 수 있다. 또한, 핑거 내의 공통된 연산을 일괄적으로 처리하는 한 개의 장치와 별도의 연산을 수행하는 여러 개의 장치를 포함함으로써, 전체적으로는 훨씬 간단해진 구조의 핑거와 이를 구비한 레이크 수신기를 구현할 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

여러 개의 안테나로부터 수신되는 시간 지연이 거의 같은 신호들을 적절하게 지연시켜 결합한 다중화된 신호를 생성하는 안테나 신호 결합기 ;

상기 다중화된 신호를 입력받아 상기 다중화된 신호의 시간 지연 정보를 추정하는 트래킹 장치 ;

상기 트래킹 장치와 안테나 신호 결합기로부터 각각 입력받은 상기 추정된 시간 지연 정보 및 다중화된 신호를 역확산시켜 역확산된 신호를 생성하는 역확산 장치 ;

상기 역확산 장치로부터 입력받은 역확산된 신호의 채널 정보를 추정하는 채널 추정 장치 ;

상기 역확산 장치와 채널 추정 장치로부터 각각 입력받은 상기 역확산된 신호 및 추정된 채널 정보를 복조하여 상기 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정하는 복조 장치로 구성된 것을 특징으로 하는 펌거.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 역확산 장치로부터 역확산된 신호를 입력받아, 상기 역확산된 신호 사이의 간격을 늘여 주어 변형된 역확산 신호를 생성하고, 상기 변형된 역확산 신호를 상기 채널 추정 장치 및 복조 장치로 전송해주는 다중화기를 더 포함한 것을 특징으로 하는 펌거.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서,

상기 트래킹 장치는,

상기 안테나 신호 결합기로부터 입력받은 상기 다중화된 신호를 시분할 방법을 이용하여 상기 다중화된 신호의 각각의 시간 지연 정보를 추정하는 시간 지연 정보 추정기와, 상기 시간 지연 정보를 입력받아 역다중화하는 역다중화기, 상기 역다중화된 신호 각각을 저장하는 다수의 기억 장치, 상기 역다중화기에서 기억 장치까지의 과정을 미리 정해진 시간 또는 횟수만큼의 반복을 통해 얻는 결과를 적절하게 선택 또는 결합하여 상기 다중화된 신호의 시간 지연 정보를 추정하는 결합기로 구성된 것을 특징으로 하는 평

거.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서,

상기 역확산 장치는,

상기 트래킹 장치로부터 추정된 시간 지연 정보와 상기 안테나 신호 결합기의 다중화된 신호를 입력받아 상기 시분할 방법을 이용하여 각각의 신호를 역확산 하는 역확산 정보 추출기와, 상기 역확산된 신호를 입력받아 역다중화하는 역다중화기, 상기 역다중화된 신호 각각을 저장하는 다수의 기억 장치로 구성되고, 상기 역확산 정보 추출기에서 기억 장치까지의 과정을 미리 정해진 시간 또는 횟수만큼을 반복함으로 인해, 상기 다

중화된 신호들을 역확산하는 것을 특징으로 하는 펌거.

【청구항 5】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 채널 추정 장치는,

상기 다중화기의 다중화된 신호를 입력받아 상기 시분할 방법을 이용하여 상기 여러 개의 안테나별 각각의 신호의 채널 정보를 추정하는 채널 상태 추정기와, 상기 채널 상태 추정기의 출력 신호를 입력받아 역다중화하는 역다중화기, 상기 역다중화기의 역다중화된 신호를 입력받아 저장시키는 기억 장치로 구성되어 각 안테나별 신호들의 채널 정보를 추정하는 것을 특징으로 하는 펌거.

【청구항 6】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 복조 장치는,

상기 다중화기와 채널 추정 장치로부터 입력받은 상기 다중화된 신호 및 추정된 채널 정보를 상기 시분할 방법을 이용하여 상기 여러 개의 안테나별 각각의 신호의 복조 과정을 수행하는 전송 신호 추정기와, 상기 전송 신호 추정기의 출력 신호를 입력받아 적절하게 선택 결합하여 상기 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정하는 결합기로 구성된 것을 특징으로 하는 펌거.

**【청구항 7】**

여러 개의 안테나로부터 수신되는 시간 지연이 거의 같은 신호들을 적절하게 지연시켜 결합한 다중화된 신호를 생성하는 안테나 신호 결합기 ;

상기 다중화된 신호를 입력받아 상기 다중화된 신호의 시간 지연 정보를 추정하는 트래킹 장치 ;

상기 트래킹 장치와 안테나 신호 결합기로부터 각각 입력받은 상기 추정된 시간 지연 정보 및 다중화된 신호를 역확산시켜 역확산된 신호를 생성하는 역확산 장치 ;

입력받은 상기 역확산 장치의 역확산된 신호만을 복조하여 상기 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정하는 논코히런트(noncoherent) 복조장치로 구성된 것을 특징으로 하는 펌거.

**【청구항 8】**

제 7 항에 있어서,

상기 역확산 장치로부터 역확산된 신호를 입력받아, 상기 역확산된 신호 사이의 간격을 늘여 주어 변형된 역확산 신호를 생성하고, 상기 변형된 역확산 신호를 상기 채널 추정 장치 및 복조 장치로 전송해주는 다중화기를 더 포함한 것을 특징으로 하는 펌거.

**【청구항 9】**

제 7 항에 있어서,

상기 트래킹 장치는,

상기 안테나 신호 결합기로부터 입력받은 상기 다중화된 신호를 시분할 방법을 이

용하여 상기 다중화된 신호의 각각의 시간 지연 정보를 추정하는 시간 지연 정보 추정기와, 상기 시간 지연 정보를 입력받아 역다중화하는 역다중화기, 상기 역다중화된 신호 각각을 저장하는 다수의 기억 장치, 상기 역다중화기에서 기억 장치까지의 과정을 미리 정해진 시간 또는 횟수만큼의 반복을 통해 얻는 결과를 적절하게 선택 또는 결합하여 상기 다중화된 신호의 시간 지연 정보를 추정하는 결합기로 구성된 것을 특징으로 하는 평거.

#### 【청구항 10】

제 7 항에 있어서,

상기 역확산 장치는,

상기 트래킹 장치로부터 추정된 시간 지연 정보와 상기 안테나 신호 결합기의 다중화된 신호를 입력받아 상기 시분할 방법을 이용하여 각각의 신호를 역확산 하는 역확산 정보 추출기와, 상기 역확산된 신호를 입력받아 역다중화하는 역다중화기, 상기 역다중화된 신호 각각을 저장하는 다수의 기억 장치로 구성되고, 상기 역확산 정보 추출기에서 기억 장치까지의 과정을 미리 정해진 시간 또는 횟수만큼을 반복함으로써 인해, 상기 다중화된 신호들을 역확산하는 것을 특징으로 하는 평거.

#### 【청구항 11】

제 7 항에 있어서,

상기 논코히런트 복조장치는,

상기 다중화기로부터 입력받은 다중화된 신호를 상기 시분할 방법을 이용하여 상기 여러 개의 안테나별 각각의 신호에 대해 논코히런트 복조 과정을 수행하는 전송 신호 추정기와, 상기 전송 신호 추정기의 출력 신호를 입력받아 적절하게 선택 결합하여 상기 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정하는 결합기로 구성된 것을 특징으로 하는 펌거.

【청구항 12】

여러 개의 안테나를 통해 수신되는 시간 지연이 거의 같은 고주파 아날로그 신호들을 기저대역 디지털 신호로 변환하는 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기 ;

상기 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기의 출력 신호를 입력받아 상기 기저대역 디지털 신호들의 세기에 대한 정보를 생성하는 신호 탐색기 ;

상기 신호 탐색기의 신호의 세기에 대한 정보와 상기 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기의 출력 신호를 입력받아, 상기 신호의 세기에 대한 정보를 이용하여 상기 고주파 아날로그 기저대역 디지털 변환기의 출력 신호 중 M 개씩을 전송하는 신호 제어기 ;

상기 신호 제어기로부터 M 개씩의 신호를 입력받아 수신된 M 개의 신호들이 갖는 공통된 시간 지연 정보를 추정하고, 상기 추정된 시간 지연 정보와 시분할 방법을 이용하여 각 안테나별로 수신된 원 신호를 추정하는 펌거 ;

상기 펌거에서 추정된 원 신호를 입력받아 상기 원 신호들을 결합함으로써 상기 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호들을 추정하는 결합기로 구성된 것을 특징으로 하

는 레이크 수신기.

【청구항 13】

제 12 항에 있어서,

상기 핑거는,

여러 개의 안테나로부터 수신되는 시간 지연이 거의 같은 신호들을 적절하게 지연시켜 결합한 다중화된 신호를 생성하는 안테나 신호 결합기 ;

상기 다중화된 신호를 입력받아 상기 다중화된 신호의 시간 지연 정보를 추정하는 트래킹 장치 ;

상기 트래킹 장치와 안테나 신호 결합기로부터 각각 입력받은 상기 추정된 시간 지연 정보 및 다중화된 신호를 역확산시켜 역확산된 신호를 생성하는 역확산 장치 ;

상기 역확산 장치로부터 입력받은 역확산된 신호의 채널 정보를 추정하는 채널 추정 장치 ;

상기 역확산 장치와 채널 추정 장치로부터 각각 입력받은 상기 역확산된 신호 및 추정된 채널 정보를 복조하여 상기 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정하는 복조 장치로 구성된 것을 특징으로 하는 레이크 수신기.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서,

상기 핑거는,



상기 역확산 장치로부터 역확산된 신호를 입력받아, 상기 역확산된 신호 사이의 간격을 늘여 주어 변형된 역확산 신호를 생성하고, 상기 변형된 역확산 신호를 상기 채널 추정 장치 및 복조 장치로 전송해주는 다중화기를 더 포함한 것을 특징으로 하는 레이크 수신기.

**【청구항 15】**

제 13 항에 있어서,

상기 트래킹 장치는,

상기 안테나 신호 결합기로부터 입력받은 상기 다중화된 신호를 시분할 방법을 이용하여 상기 다중화된 신호의 각각의 시간 지연 정보를 추정하는 시간 지연 정보 추정기와, 상기 시간 지연 정보를 입력받아 역다중화하는 역다중화기, 상기 역다중화된 신호 각각을 저장하는 다수의 기억 장치, 상기 역다중화기에서 기억 장치까지의 과정을 미리 정해진 시간 또는 횟수만큼의 반복을 통해 얻는 결과를 적절하게 선택 또는 결합하여 상기 다중화된 신호의 시간 지연 정보를 추정하는 결합기로 구성된 것을 특징으로 하는 레이크 수신기.

**【청구항 16】**

제 13 항에 있어서,

상기 역확산 장치는,

상기 트래킹 장치로부터 추정된 시간 지연 정보와 상기 안테나 신호 결합기의 다중

화된 신호를 입력받아 상기 시분할 방법을 이용하여 각각의 신호를 역확산 하는 역확산 정보 추출기와, 상기 역확산된 신호를 입력받아 역다중화하는 역다중화기, 상기 역다중화된 신호 각각을 저장하는 다수의 기억 장치로 구성되고, 상기 역확산 정보 추출기에서 기억 장치까지의 과정을 미리 정해진 시간 또는 횟수만큼을 반복함으로 인해, 상기 다중화된 신호들을 역확산하는 것을 특징으로 레이크 수신기.

**【청구항 17】**

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 채널 추정 장치는,

상기 다중화기의 다중화된 신호를 입력받아 상기 시분할 방법을 이용하여 상기 여러 개의 안테나별 각각의 신호의 채널 정보를 추정하는 채널 상태 추정기와, 상기 채널 상태 추정기의 출력 신호를 입력받아 역다중화하는 역다중화기, 상기 역다중화기의 역다중화된 신호를 입력받아 저장시키는 기억 장치로 구성되어 각 안테나별 신호들의 채널 정보를 추정하는 것을 특징으로 하는 레이크 수신기.

**【청구항 18】**

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 복조 장치는,

상기 다중화기와 채널 추정 장치로부터 입력받은 상기 다중화된 신호 및 추정된 채널 정보를 상기 시분할 방법을 이용하여 상기 여러 개의 안테나 별 각각의 신호의 복조

과정을 수행하는 전송 신호 추정기와, 상기 전송 신호 추정기의 출력 신호를 입력받아 적절하게 선택 결합하여 상기 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정하는 결합기로 구성된 것을 특징으로 하는 레이크 수신기.

【청구항 19】

제 12 항에 있어서,

상기 핑거는,

여러 개의 안테나로부터 수신되는 시간 지연이 거의 같은 신호들을 적절하게 지연시켜 결합한 다중화된 신호를 생성하는 안테나 신호 결합기 ;

상기 다중화된 신호를 입력받아 상기 다중화된 신호의 시간 지연 정보를 추정하는 트래킹 장치 ;

상기 트래킹 장치와 안테나 신호 결합기로부터 각각 입력받은 상기 추정된 시간 지연 정보 및 다중화된 신호를 역확산시켜 역확산된 신호를 생성하는 역확산 장치 ;

입력받은 상기 역확산 장치의 역확산된 신호만을 복조하여 상기 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정하는 논코히런트(noncoherent) 복조장치로 구성된 것을 특징으로 하는 핑거.

【청구항 20】

제 19 항에 있어서,

상기 역확산 장치로부터 역확산된 신호를 입력받아, 상기 역확산된 신호 사이의 간

격을 늘여 주어 변형된 역확산 신호를 생성하고, 상기 변형된 역확산 신호를 상기 채널 추정 장치 및 복조 장치로 전송해주는 다중화기를 더 포함한 것을 특징으로 하는 펌거.

【청구항 21】

제 19 항에 있어서,

상기 트래킹 장치는,

상기 안테나 신호 결합기로부터 입력받은 상기 다중화된 신호를 시분할 방법을 이용하여 상기 다중화된 신호의 각각의 시간 지연 정보를 추정하는 시간 지연 정보 추정기와, 상기 시간 지연 정보를 입력받아 역다중화하는 역다중화기, 상기 역다중화된 신호 각각을 저장하는 다수의 기억 장치, 상기 역다중화기에서 기억 장치까지의 과정을 미리 정해진 시간 또는 횟수만큼의 반복을 통해 얻는 결과를 적절하게 선택 또는 결합하여 상기 다중화된 신호의 시간 지연 정보를 추정하는 결합기로 구성된 것을 특징으로 하는 펌거.

【청구항 22】

제 19 항에 있어서,

상기 역확산 장치는,

상기 트래킹 장치로부터 추정된 시간 지연 정보와 상기 안테나 신호 결합기의 다중화된 신호를 입력받아 상기 시분할 방법을 이용하여 각각의 신호를 역확산 하는 역확산 정보 추출기와, 상기 역확산된 신호를 입력받아 역다중화하는 역다중화기, 상기 역다중

화된 신호 각각을 저장하는 다수의 기억 장치로 구성되고, 상기 역확산 정보 추출기에서 기억 장치까지의 과정을 미리 정해진 시간 또는 횟수만큼을 반복함으로 인해, 상기 다중화된 신호들을 역확산하는 것을 특징으로 하는 평거.

**【청구항 23】**

제 19 항에 있어서,

상기 논코히런트 복조장치는,

상기 다중화기로부터 입력받은 다중화된 신호를 상기 시분할 방법을 이용하여 상기 여러 개의 안테나별 각각의 신호에 대해 논코히런트 복조 과정을 수행하는 전송 신호 추정기와, 상기 전송 신호 추정기의 출력 신호를 입력받아 적절하게 선택 결합하여 상기 여러 개의 안테나로부터 수신된 원 신호를 추정하는 결합기로 구성된 것을 특징으로 하는 평거.

**【청구항 24】**

여러 개의 안테나로부터 수신되는 시간 지연이 거의 같은 신호들을 적절하게 지연시켜 결합한 다중화된 신호를 생성하는 제 1 단계 ;

상기 다중화된 신호들의 공통된 시간 지연 정보를 추정하는 제 2 단계 ;

상기 추정된 시간 지연 정보를 이용하여 상기 다중화된 신호들을 역확산하여 역확산된 신호를 생성하는 제 3 단계 ;

상기 역확산된 신호에 관한 채널 정보를 추정하는 제 4 단계 ;

상기 추정된 채널 정보를 이용하여 상기 역확산된 신호를 각 안테나 신호별로 각각 복조하여 상기 여러 개의 안테나로부터 전송된 수신 신호를 추정하는 제 5 단계를 통해 이루어짐을 특징으로 하는 핑거의 신호 추정 방법.

【청구항 25】

제 24 항에 있어서,

상기 제 3 단계는,

상기 역확산된 신호 사이의 간격을 늘여 주어 변형된 역확산 신호를 생성하는 제 1 서브 단계 ;

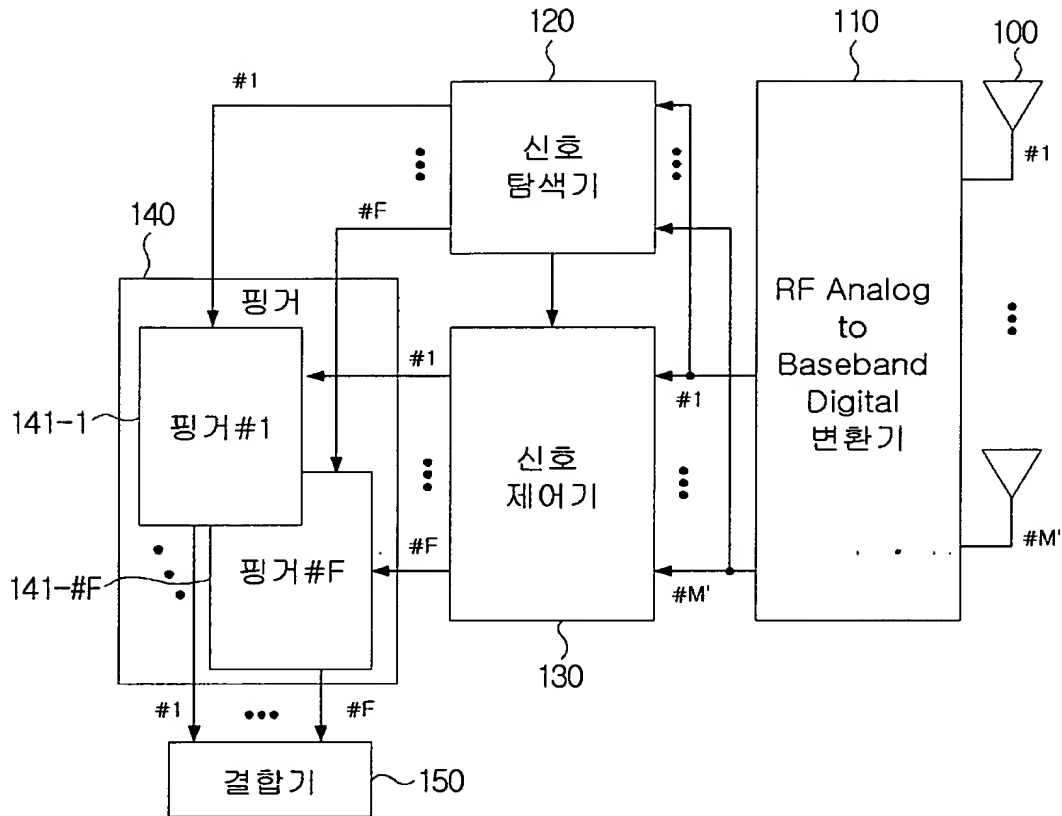
상기 변형된 역확산 신호를 상기 복조 장치 및 채널 추정 장치에 각각 전송하는 제 2 서브 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거의 신호 추정 방법.

1020000059804

2000/12/

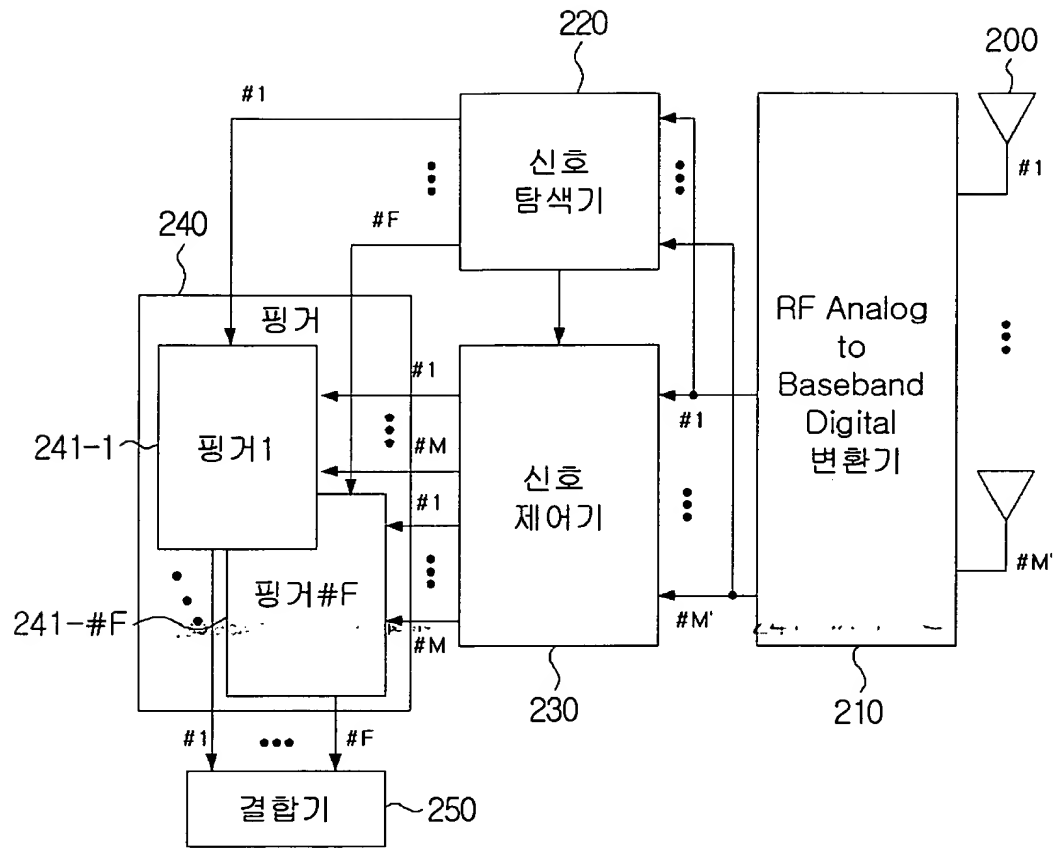
## 【도면】

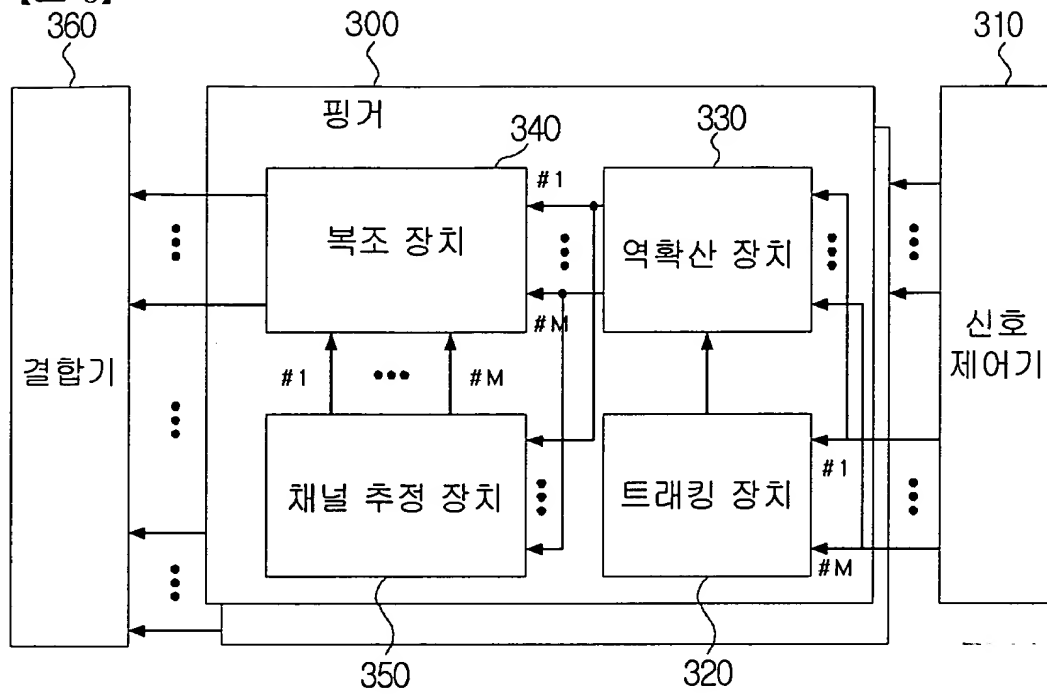
【도 1】





【도 2】



【도 3】  
360

【도 4】

